

cyclic structure, and 0 to 99 parts by weight of at least one resin selected from polyester resins, epoxy resins, polyolefin resins, vinyl acetate resins, vinyl acetate copolymer resins, styrene-acrylate resins, and other acrylate resins. --

--14. The toner for developing an electrostatically charged image as claimed in claim 6 or 7, wherein the polyolefin resin having a cyclic structure has at least one functional group selected from a carboxyl group, a hydroxyl group and an amino group. --

--15. The toner for developing an electrostatically charged image as claimed in claim 6 or 7, wherein the polyolefin resin comprising a cyclic structure having a structure crosslinked by metal ions or dienes. --

---

Please cancel claims 1 to 5, without prejudice.

**REMARKS**

This Amendment is made in response to the Office Action mailed January 12, 2000, with the term for reply extended three months. Reconsideration and withdrawal of the objections to and rejections of this application are respectfully requested in view of the amendment, remarks and attachments.

Claims 6 to 15 are now pending. Claims 1 to 5 are canceled without prejudice, admission, surrender or any intention to create any estoppel as to equivalents. Applicants reserve the right to pursue canceled subject matter in a continuation application. Support for newly presented claims 6 and 7 can be found in the originally filed specification on page 1, lines 13 to 14, page 3, lines 12 to 20, page 4 lines 30 to 36 and page 7, lines 7 to 13. Support for newly presented claims 8 and 9 can be found in the originally filed specification on page 5, lines 3 to 16. Support

for newly presented claim 10 can be found in the originally filed specification at page 5, lines 20 to 21. Support for newly presented claim 11 can be found on page 4, lines 30 to 32 of the originally filed specification. Support for newly presented claim 12 can be found on page 2, line 29 to page 4, line 16. Support for newly presented claim 13 can be found on page 6, lines 7 to 35. Support for newly presented claim 14 can be found on page 3, lines 21 to 26 of the originally filed specification. Support for newly presented claim 15 can be found on page 7, lines 7 to 13. No new matter is added.

Claims 6 to 15 are now pending in this application.

This opportunity is taken to thank the Examiner for acknowledging the claim for priority under 35 U.S.C. §119, and receipt of the certified copy of International Application No. PCT/JP96/02133, in substantiation of that claim.

The disclosure is objected to due to various informalities (Office Action, at 2 to 4).

Specifically, the specification is said to lack disclosure concerning the conditions under which the intrinsic viscosities are determined. Applicants respectfully disagree and provide Exhibit 1 (attached), which is a DIN standard demonstrating that for a measurement of polyolefin viscosity, decahydronaphthalene is used as a solvent (or in decalin solution) and that temperature of 135°C is applied (*See* DIN 53728, page 4, ISO 1191-1970).

The Office Action further asserts that the specification fails to define the standard of DIN 53461-B and the experimental conditions under which the HDT is determined. Applicants respectfully disagree and assert that the Heat Distortion Temperature (HDT) is measured

according to ISO 75-2 and for the convenience of the Examiner, enclosed, as Exhibit 2, is a copy of the EN ISO 75-2.

Applicants respectfully traversed the objection to the recitation of “polyolefin resin having a cyclic structure has a structure crosslinked by metal ions” in claim 4 and respectfully invite the Examiner to lines 7 to 13 of page 7 of the present specification, where the specification recites in part:

Furthermore, fixability can be improved by copolymerizing the polyolefin resin having a cyclic structure with a diene monomer such as norbornadiene or cyclohexadiene, or by introducing a crosslinking structure into the polyolefin resin of a cyclic structure, which has a carboxyl group introduced therein, by adding a metal such as zinc, copper or calcium.

In addition, crosslinking can be accomplished by incorporating a diene like norbornadiene into the cyclic olefin copolymer and subsequently treating it with peroxide at elevated temperature.

In view of the cancellation of claims 4 and 5 without prejudice, the rejection based on “dienes” in claims 4 and 5 is now moot.

In response to the Examiner’s rejection to the phrase “heat roller type copier or printer”, Applicants asserts hat a heat roller type copier or a printer is a copier or a printer where fusing of the image is done with the help of heated rolls. Accordingly, reconsideration and withdrawal of the rejections are respectfully requested.

Claims 1 to 5 are rejected under 35 U.S.C. §112, second paragraph and first paragraph (Office Action, at 4 to 12). Applicants submit that in view of the cancellations of claims 1 to 5, without prejudice, admission, surrender or any intention to create any estoppel as

to equivalents, and in view of newly submitted claims 6 to 15, the rejections based on 35 U.S.C. §112 first and second paragraphs are obviated.

In view of the foregoing, reconsideration and withdrawal of the objections to the specification and rejections to claims 1 to 5 under 35 U.S.C. §112, first and second paragraphs and favorable reconsideration of claims 6 to 15 are respectfully requested.

Claims 1 and 2 are rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being anticipated by Japanese Patent No. 58-149060 (“JP ‘060” patent). According to the Office Action, the JP ‘060 patent relates to a toner that comprises a colorant, carbon black, a charge controlling agent, and a binder resin that comprises a polyolefin resin having a cyclic structure, polynorbornene, and a styrene-acrylate resin. JP ‘060 patent is said to disclose a toner that is effectively fixed by a heating roller without causing offsetting even when a fixed roller is not fed a releasing solution. (Office Action, at 12). Furthermore, claims 1 and 2 are rejected under 35 U.S.C. §102(b) as being anticipated by Japanese Patent 63-191817 (“JP ‘817” patent). JP ‘817 patent, according to the Office Action, relates to a toner that comprises a colorant, carbon black, a charge controlling agent, and a binder resin that comprises a styrene-n-butylmethacrylate copolymer resin and a polyethylene grafted with a styrene monomer and an unsaturated carboxylic acid ester monomer. The Office Action asserts that JP ‘817 discloses a toner that provides clear fixed copied images without the accompanying offset phenomenon and contamination, after 5000 copies, and that the instantly recited “polyolefin having a cyclic structure” reads on the polyethylene grafted with a styrene monomer disclosed in the JP ‘817 patent. (Office Action, at 12 to 13). Claim 3 is rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over JP ‘817. The Office Action asserts

that even though JP '817 does not exemplify a polyolefin that has at least one carboxyl group as recited in instant claim 3, however, JP '817 discloses a polyethylene grafted styrene that can be further grafted with an unsaturated carboxylic acid monomer, such as acrylic acid or methacrylic acid. The Office Action continues by asserting that JP '817 asserts that polyethylene grafted with styrene and an unsaturated carboxylic acid monomer is equivalent to those exemplified grafted polyethylenes in providing toners that have excellent mold-releasing ability and storage stability. Thus, the Office Action concludes, it would have been obvious to one skilled in the art in view of the teachings of JP '817 to use a polyethylene grafted with styrene and an unsaturated carboxylic acid monomer in the toner of JP '817 since one would have a reasonable expectation of success in view of JP '817. (Office Action, at 13 to 14). Claims 1 and 2 are rejected under 35 U.S.C. §102(e) as being anticipated by U.S. Patent No. 5,650,254 (the "'254 patent"). The Examiner asserts that the '254 patent discloses a toner that comprises a colorant, a charge controlling agent, and a binder resin that comprises a styrene-butylacrylate copolymer resin and a polyethylene grafted with a styrene monomer and an unsaturated carboxylic acid ester monomer, and thus, the instantly recited "polyolefin having a cyclic structure" reads on the polyethylene grafted with a styrene monomer disclosed in the '254 patent. (Office Action, at 14). Claims 1 to 3 are rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being allegedly unpatentable over Sacripante, U.S. Patent No. 5,324,616 (the "'616 patent") as combined with the Handbook of Imaging Materials, page 169. The '616 patent is said to relate to a heat fusible encapsulated toner that comprises a core having a colorant and a binder resin that comprises a polyolefin having a cyclic structure, such as polynorbornene. The Office Action further asserts that the '616 patent further discloses

that the polyolefin having a cyclic structure can be obtained by polymerizing “hydroxy norbornene” [sic], thus meets the limitation of claim 3. However, the Office Action admits, the ‘616 patent does not disclose a toner comprises a charge controlling agent. But, the use of a charge controlling agent is said to be well-known in the art since the Handbook of Imaging Materials, page 169 discloses the addition of charge control additives to toners when the pigment blended into the polymer resin does not give an adequate charge level or rate of charging. The Handbook of Imaging Materials is also said to disclose a number of known charge control agent, such as nigrosine, and metal complexes that are effective at giving the toner a positive or negative charge. Accordingly, the Office Action concludes that it would have been obvious to one skilled in the art to add a charge control agent (in view of the Handbook of Imaging Materials) to the toner disclosed by the ‘616 patent. (Office Action, at 14 to 15). Claims 1 to 5 are rejected under 35 U.S.C. §103(a) as being unpatentable over Japanese Patent 2-184864 (“JP ‘864” patent). The Office Action asserts that JP ‘864 patent relates to a toner comprises a colorant and a binder resin that comprises a polyolefin resin having a cyclic structure, a cyclopentadiene polymer. The toner in JP ‘864 patent is said to be capable of being fixed by ultraviolet-cure. However, the Office Action admits that JP ‘864 patent does not exemplify a toner that comprises a charge controlling agent, but asserts that JP ‘864 patent discloses a polarity-controlling agent that can be incorporated in its toner. (Office Action, at 16 to 17).

These rejections will be addressed collectively. It is submitted that these rejections are unwarranted and reconsideration and withdrawal of same is respectfully requested in view of the newly submitted claims, attachments and remarks herewith.

The present invention teaches a toner for developing an electrostatically charged image of a heat roller type copier or printer, the toner according to the present invention consisting essentially of a binder resin, a colorant and a charge control agent, in which the binder resin at least includes a polyolefin resin having a cyclic structure, and a polyolefin resin of a cyclic structure having an intrinsic viscosity (i.v.) of 0.25 dl/g or more, a heat distortion temperature (HDT) by DIN53461-B of 70°C or higher, and a number average molecular weight of 7,500 or more and a weight average molecular weight of 15,000 or more, as measured by GPC, is contained in a proportion of less than 50% by weight based on the entire binder resin. The toner for developing an electrostatically charged image according to the invention is excellent in fixability, light transmission, and anti-toner spent properties, giving a sharp, high quality image, can be applied to any of a dry one-component magnetic toner, a dry one-component nonmagnetic toner, a dry two-component toner and a liquid toner, and exhibits marked effects particularly when used in a color toner.

The proportion of less than 50% by weight according to the present invention relates to one of the cyclic olefin copolymers present in the binder. Therefore, the amount of one of the cyclic olefin copolymers can indeed be 0%, as for instance stated in example 1, table 2-1, page 9 of the specification. Neither styrene copolymers, norbornene homopolymers nor cyclopentadienopolymers falls under the present definition of cyclic olefin copolymers according to claim 1. Therefore, JP '817, the '254 patent, the '616 patent and JP '864 patents are not valid references against the present invention. The disclosures from JP '817, the '254 patent, the '616 patent and JP '864 patent do not teach alone or in combination the use of the cyclo olefin

- 14

polymer as claimed and disclosed in the present invention. There was no motivation for one skilled in the art to combine these references.

Additionally, in JP '060, a norbornene homopolymer is disclosed as a binder resin for a toner composition. In JP '817 patent, graft copolymers are disclosed using styrene monomer as a grafting component. The copolymers used as a toner component in the present invention differs in structure from the polymers used in these cited references. Thus, the instant composition is novel. Furthermore, there is no motivation for one skilled in the art to change the polymer composition towards the composition disclosed and claimed in the present application. The same argument applies to the '254 patent wherein the graft polymers disclosed as a toner component differs in structure from the copolymer of the present invention.

Furthermore, with regard to the 35 U.S.C. §103(a) rejection based on the '616 patent, Applicants assert that the polymers disclosed as a toner component in the '616 patent (*See* col. 7, line 55 to col. 8, line 20) differs from the copolymers of the present invention.

A prior art reference must contain all of the elements of the claimed invention to be said to properly "anticipate" the claimed invention. Lewmar Marine Inc. v. Barient Inc., 3 U.S.P.Q.2d, 1766 (Fed. Cir. 1987). To constitute anticipation, all material elements of a claim must be found in one prior art source. In re Marshall, 198 U.S.P.A. 344 (C.C.P.A. 1978); In re Kalm, 154 U.S.P.Q. 10 (C.C.P.A. 1967).

Accordingly, the Office Action did not meet its burden in showing that JP '060 patent and JP '817 patent contains every limitation of rejected claims 1 and 2.

In view of the foregoing, Applicants urge that neither JP '060 patent nor JP '817



patent contain all of the elements of the claimed invention and thus fail to anticipate the claimed invention. It is submitted that the rejection under 35 U.S.C. 102(b), based on JP '060 and JP '817 patents is unwarranted and should be withdrawn.

Applicants likewise maintain that the rejection of claims 1 to 5 under 35 U.S.C. § 103(a), based on JP '817 patent, '616 patent and JP '864 patent is unwarranted. Despite the statements in the Official Action, it is urged that one skilled in the art, using JP '817 patent, '616 patent and JP '864 patent, would not be led to Applicants' claimed invention.

There can be no obviousness when the reference teaches away from the invention at hand. In re Fine, 5 U.S.P.Q.2d 1596,1599 (Fed. Cir. 1988)(citing W. L. Gore & Assoc. v. Garlock, Inc., 220 U.S.P.Q. 303,311 (Fed. Cir. 1983)).

In this regard, whether a particular product or method might be "obvious to try" is not a legitimate test of patentability. In re Fine, 5 U.S.P.Q.2d 1596, 1599 (Fed.Cir. 1988); Hybritech Inc. v. Monoclonal Antibodies, Inc., 231 U.S.P.Q. 81, 91 (Fed.Cir. 1986); Ex parte Old, 229 U.S.P.Q. 196, 200 (PTO Bd. App. & Int. 1985). "Obvious to try" is not the standard.

Consequently, the Section 103 rejection cannot stand. The present invention is neither taught nor suggested by JP '817 patent, '616 patent and JP '864 patent fails to provide either the desirability or modification required by Fine.

For the Section 103 rejection to be proper, both the suggestion and the expectation of success must be founded in the prior art, and not Applicants' disclosure. In re Dow, 5 U.S.P.Q.2d 1529, 1531 (Fed.Cir. 1988).

Even if the cited documents at most suggested that it could be "obvious to try" the

claimed composition, it is urged that the Examiner cannot properly establish that these documents show that there would be a reasonable expectation to successfully produce a toner provided by the present invention. However, whether a particular method and/or a composition might be "obvious to try" is not a legitimate test of patentability. In re Fine, 5 U.S.P.Q.2d 1596, 1599 (Fed.Cir. 1988); Hybritech Inc. v. Monoclonal Antibodies, Inc., 231 U.S.P.Q. 81, 91 (Fed.Cir. 1986); Ex parte Old, 229 U.S.P.Q. 196, 200 (PTO Bd. App. & Int. 1985). "Obvious to try" is not the standard.

The combination of references cited by the Examiner and the rationale behind the combination clearly demonstrates selective hindsight. Hindsight, based on Applicants' own success as disclosed in the present application, is not a justifiable basis on which to contend that the ultimate achievement of the present invention would have been obvious at the time the invention was made. In re Fine, 5 U.S.P.Q.2d 1596, 1599, 1600 (Fed.Cir. 1988) ("One cannot use hindsight reconstruction to pick and choose among isolated disclosures in the prior art to deprecate the claimed invention"). The only clear link among the cited documents is the present application; and hindsight reconstruction is not a proper basis for combining references and rejecting claims.

Moreover, in an obviousness rejection, the standard established in In re Fritch, 23 U.S.P.Q.2d 1780, 1783-84 (Fed.Cir. 1992), must be followed. Fritch in pertinent part states:

Obviousness cannot be established by combining the teachings of the prior art to produce the claimed invention, absent some teaching or suggestion supporting the combination. Under Section 103, teachings of references can be combined only if there is some suggestion or incentive to do so ...

The mere fact that the prior art may be modified in the manner suggested by the Examiner does not make the modification obvious unless the prior art suggested the desirability of the modification.

Even though a reference can be modified in a way that the Examiner suggests, this does not mean that the reference renders the instant invention obvious unless the motivation to do the modification is in the references teaching. It is respectfully submitted that no such teaching exists in the references cited by Examiner either alone or in any combination. And indeed, the Office Action is silent on this point. That is, the Office Action fails to provide any citations to the references for the requisite reference teachings of motivation to modify JP '817 patent, '616 patent and JP '864 patent. The picking and choosing from all the cited references to allege that the instant invention is obvious simply fails in light of the case law under Section 103(a).

Accordingly, it is only with the benefit of impermissible hindsight gleaned from the present application that allows the assertion in the Office Action that the inventive methods are obvious from the combination of documents.

Accordingly, reconsideration and withdrawal of the Section 103 rejections based on JP '817 patent, '616 patent and JP '864 patent alone or in combination are respectfully requested.

Pursuant to 37 C.F.R. §§1.136(a) and 1.17(a)(3), Applicants hereby request that the term for reply to the January 12, 2000 Office Action be extended three months, i.e., up to and including July 12, 2000. A check for \$870.00 is enclosed herewith.


Any additional fee occasioned by this paper, including with respect to the claim amendments herewith and the petition for extension of time herein accompanying this paper, or any overpayment in those fees, may be charged or credited to Deposit Account No. 50-0320.

In view of the amendments and remarks herewith, the present application is in condition for allowance. Early and favorable reconsideration and prompt issuance of a Notice of Allowance are earnestly solicited. If any issue remains as an impediment to allowance, an interview is respectfully requested and the Examiner is further respectfully requested to contact the undersigned by telephone to arrange a mutually convenient time and manner for the interview.

In view of the amendments, remarks and attachment, the present application is in condition for allowance. Favorable reconsideration of the application and, prompt issuance of a Notice of Allowance are earnestly solicited.

Respectfully submitted,

Frommer Lawrence & Haug LLP  
Attorneys for Applicants

By  \_\_\_\_\_  
Grace L. Pan  
Reg. No. 39,440  
TEL: 212 588-0800  
FAX: 212 588 0500



November 1948

DK 678344.6.0201:572133 18.82

Bestimmung der freien Säure  
in nicht weichgemachtem Celluloseacetat

Titration of plastic determination of free acidity of unplasticized cellulose acetate

Prüfung von Zerkleinerungen

5729

**Zusammenhang mit einer in Vorbereitung befindlichen ISO-Empfehlung, nicht fruchtbringend.**

**1. Zweck und Anwendung**  
Das Verfahren nach dieser Norm dient dazu, den Gehalt an freier Säure in nicht weichgemachtem Celluloseacetat zu bestimmen. Es ist anzuwenden für Celluloseacetat, das in Form von Pellets oder als Pulver vorliegt, und das eine gewisse Viskosität aufweist.

**2. Probenahme und Vorbereitung des Probes**  
Aus dem zu prüfenden Material wird eine Probe entnommen, die repräsentativ für das gesamte Material ist. Die Probe wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

**3. Kurzbeschreibung des Verfahrens**  
Das zu prüfende Celluloseacetat wird mit destilliertem Wasser behandelt, die wässrige Aufschlämmung des Celluloseacetats wird mit Natriumhydroxid (NaOH) neutralisiert. Die resultierende Lösung wird dann mit einem Indikator titriert.

**4. Anzahl der Bestimmungen**  
Es sind mindestens 3 Bestimmungen durchzuführen.

**5. Prüfgerät und Prüfmittel**  
5.1. Prüfgerät  
Ein pH-Wertmesser oder ein Indikator, der in der Lage ist, den pH-Wert der Lösung zu bestimmen.

**6. Durchführung**  
6.1. (a) Das zu prüfende Material wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis es zur Analyse verwendet wird. (b) Das Material wird in einem trockenen, sauberen Behälter mit destilliertem Wasser versetzt, um eine wässrige Aufschlämmung zu erzeugen. (c) Die Aufschlämmung wird mit Natriumhydroxid (NaOH) neutralisiert. (d) Die resultierende Lösung wird dann mit einem Indikator titriert.

**7. Auswertung**  
Der Gehalt an freier Säure in Gew.-% ist:  
$$\text{Gehalt an freier Säure} = \frac{(a-b) \cdot 0.006}{f} \cdot 100$$
  
wobei a die Menge an Natriumhydroxid (NaOH) ist, die zur Neutralisation der wässrigen Aufschlämmung erforderlich ist, b die Menge an Natriumhydroxid (NaOH) ist, die zur Neutralisation des Celluloseacetats erforderlich ist, und f die Masse des Celluloseacetats in Gramm ist.

**8. Prüferbericht**  
Der Prüferbericht sollte die folgenden Informationen enthalten: (a) Identifizierung des Celluloseacetats, (b) Identifizierung des Prüfers, (c) Datum der Prüfung, (d) Ergebnisse der Prüfung.

305

DN 59 728 Blatt 4 Seite 3

Viskosimeter in das Temperaturbad mit einer Temperatur von  $(130 \pm 0.2)^\circ\text{C}$  gebracht, in exakter Stellung befindet und 15 Minuten so stehen gelassen.

Nach dem Beenden der Lösung wird der Flüssigkeitsstand des Meniskus der Lösung mit der Skala des Viskosimeters abgelesen (0) zum Stillstand gebracht. Der Meniskus der Lösung wird dann mit der Skala des Viskosimeters abgelesen (1) zum Stillstand gebracht. Die Ablesungen werden dreimal hintereinander auf 0.1 Sekunden genau abgelesen. Die ersten zwei Ablesungen sind die ersten zwei Ablesungen. Die dritte Ablesung ist die dritte Ablesung.

**6. Auswertung**  
6.1. Viskosität  
Die Viskosität  $\eta$  in  $\text{cm}^2/\text{s}$  wird berechnet nach der Gleichung:  
$$\eta = \left( \frac{t}{t_0} - 1 \right) \cdot \frac{1}{C} \cdot \eta_0$$
  
wobei  $t$  die Zeit ist, die für den Durchfluss der Lösung erforderlich ist,  $t_0$  die Zeit ist, die für den Durchfluss des Referenzflüssigkeits erforderlich ist,  $C$  die Konzentration der Lösung ist, und  $\eta_0$  die Viskosität des Referenzflüssigkeits ist.

6.2. Standardviskositätszahl  
Die Standardviskositätszahl  $Sp_v$  wird berechnet nach der Gleichung:  
$$Sp_v = \frac{1}{1.027} \left( \frac{t}{t_0} - 1 \right)$$
  
wobei  $t$  die Zeit ist, die für den Durchfluss der Lösung erforderlich ist, und  $t_0$  die Zeit ist, die für den Durchfluss des Referenzflüssigkeits erforderlich ist.

**7. Prüferbericht**  
Im Prüferbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:  
a. Art und Beschreibung des untersuchten Polymeren  
b. Art und Beschreibung des Probes  
c. Art und Beschreibung des Lösungsmittels  
d. Art und Beschreibung des Viskosimeters  
e. Ergebnisse der Prüfung

Wasser bedient:  
a. Aufnahmehalter Mittelwert der Auswertungen der Lösung  
b. Lösungsmittel  
c. Lösungsmittel  
d. Lösungsmittel  
e. Lösungsmittel  
f. Lösungsmittel  
g. Lösungsmittel  
h. Lösungsmittel  
i. Lösungsmittel  
j. Lösungsmittel  
k. Lösungsmittel  
l. Lösungsmittel  
m. Lösungsmittel  
n. Lösungsmittel  
o. Lösungsmittel  
p. Lösungsmittel  
q. Lösungsmittel  
r. Lösungsmittel  
s. Lösungsmittel  
t. Lösungsmittel  
u. Lösungsmittel  
v. Lösungsmittel  
w. Lösungsmittel  
x. Lösungsmittel  
y. Lösungsmittel  
z. Lösungsmittel

Viskositätszahl $\text{cm}^2/\text{s}$	Konzentrations $\text{g}/\text{cm}^3$
40 bis 100	0.005
über 100 bis 1600	0.008
über 1600 bis 5000	0.009

Es ist der Viskositätszahl des Polymeren bekannt, so wird eine Lösung mit einer Konzentration von 0.001  $\text{g}/\text{cm}^3$  hergestellt und mit geschlossener Kapselung in der Lösung eine Viskositätszahl bestimmt.

**5.4. Herstellung der Lösung**  
5.4.1. Die Menge des Polymeren, die in der Lösung enthalten sein soll, wird nach folgender Gleichung berechnet:  
$$m = C \cdot V \cdot \rho$$
  
wobei  $m$  die Masse des Polymeren in Gramm ist,  $C$  die Konzentration des Polymeren in  $\text{g}/\text{cm}^3$  ist,  $V$  das Volumen der Lösung in  $\text{cm}^3$  ist, und  $\rho$  die Dichte des Polymeren in  $\text{g}/\text{cm}^3$  ist.

5.4.2. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.3. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.4. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.5. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.6. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.7. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.8. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.9. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

5.4.10. Die Lösung wird in einem trockenen, sauberen Behälter aufbewahrt, bis sie zur Analyse verwendet wird.

Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.2. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.3. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.4. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.5. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.6. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.7. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.8. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.9. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.10. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.11. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.12. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.13. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.14. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.15. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.16. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.17. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.18. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.19. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

5.4.20. Die Lösung wird auf eine genaue Menge gebracht.

304

DEUTSCHE NORM

März 1996

io chst <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Kunststoffe</b> <b>Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur</b> Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:1993) Deutsche Fassung EN ISO 75-2:1996	<b>DIN</b> <b>EN ISO 75-2</b>
---	---	----------------------------------

ICS 83.080; 83.080.00

Mit DIN EN ISO 75-1:1996-03  
Ersatz für DIN 53461:1987-01

Deskriptoren: Kunststoff, Formbeständigkeit, wärmeformbeständig,  
Prüfung, Hartgummi

Plastics, Determination of temperature of deflection under load —  
Part 2: Plastics and ebonite (ISO 75-2:1993);  
German version EN ISO 75-2:1996

Plastiques, Détermination de la température de fléchissement sous charge —  
Partie 2: Plastiques et ébonite (ISO 75-2:1993);  
Version allemande EN ISO 75-2:1996

**Die Europäische Norm EN ISO 75-2:1996 hat den Status einer Deutschen Norm.**

**Nationales Vorwort**

Die Mitarbeit des DIN im CEN/TC 249 "Kunststoffe" wird unter anderem über den Normenausschuß Kunststoffe (FNK) wahrgenommen.

An der Erstellung dieser Europäischen Norm war seitens DIN das folgende Arbeitsgremium beteiligt:

**FNK-AA 102.1 "Mechanische Eigenschaften und Probekörperherstellung"**

Für die im Abschnitt 2 zitierten internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 75-1	entspricht	DIN EN ISO 75-1
ISO 293	siehe	DIN 16770-1
ISO 294	siehe	DIN 16770-2
ISO 3167	entspricht	DIN EN ISO 3167

**Änderungen**

Gegenüber DIN 53461:1987-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Inhalt der Europäischen Norm EN ISO 75-2:1995 vollständig übernommen.

**Frühere Ausgaben**

DIN 53461:1961-06, 1968-09, 1987-01

**Nationaler Anhang NA (informativ)**

**Literaturhinweise**

DIN 16770-1

Prüfung von Kunststoffen — Probekörper aus thermoplastischen Formmassen — Pressen

DIN 16770-2

Prüfung von Kunststoffen — Probekörper aus thermoplastischen Formmassen — Spritzgießen

DIN EN ISO 75-1

Kunststoffe, Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeine Prüfmethode (ISO 75-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 75-1:1996

DIN EN ISO 3167

Kunststoffe — Vielzweckprobekörper (ISO 3167:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3167:1995

Fortsetzung 4 Seiten EN

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

**EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE**

**EN ISO 75-2**

Februar 1998

ICS 83.080

Deskriptoren: Kunststoff, Hartgummi, Prüfung, Hochtemperatur-Prüfung, Biegeprüfung, Bestimmung, mechanischer  
Abstand, Formbeständigkeit

**Deutsche Fassung**

**Kunststoffe**

**Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur**

Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi  
(ISO 75-2: 1993)

Plastics, Determination of temperature of  
deflection under load — Part 2: Plastics  
and ebonite (ISO 75-2: 1993)

Plasques, Détermination de la tempéra-  
ture de fléchissement sous charge —  
Partie 2: Plastiques et ébonite  
(ISO 75-2: 1993)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-12-14 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

**CEN**

**EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG**  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel



## Vorwort

Der Text der Internationalen Norm vom ISO/TC 61 "Plastics" der International Organization for Standardization ISO wurde als Europäische Norm durch das Technische Komitee CEN/TC 249 "Kunststoffe" übernommen.

Dies Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 1996 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 75-2:1993 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## 1 Zweck

1.1 Dieser Teil von ISO 75 beschreibt 3 Methoden zur Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur unter Last (Biegespannung) von Kunststoffen und Hartgummi:

- Methode A, unter Verwendung einer nominellen Randfaserspannung von 1,80 MPa;
- Methode B, unter Verwendung einer nominellen Randfaserspannung von 0,49 MPa;
- Methode C, unter Verwendung einer nominellen Randfaserspannung von 8,00 MPa.

1.2 Die Probekörper werden in einer von 2 Positionen, flachkant oder hochkant, getestet, wobei die Anforderungen an die Probekörperabmessungen in beiden Fällen unterschiedlich sind (siehe Abschnitt 6).

1.3 Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 1.3.

ANMERKUNG 1: Die Methoden geben bei amorphen Thermoplasten eine bessere Vergleichspräzision als bei teilkristallinen. Bei einigen Materialien kann es notwendig sein, die Probekörper zu tempern, um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Falls eine Temperung angewendet wird, führt sie im allgemeinen zu einem Anstieg der Wärmeformbeständigkeitstemperatur (siehe 6.2 und 6.3).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die, durch die Verweisung in diesem Text, auch für diesen Teil der ISO 75 gelten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der ISO 75 basieren, sind gehalten, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen anzuwenden. IEC- und ISO-Mitglieder verfügen über Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen internationalen Normen.

ISO 75-1:1993

Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeine Prüfmethode

ISO 293:1986

Kunststoffe — Pressen von Probekörpern aus Thermoplasten

ISO 294: -<sup>1)</sup>

Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten

ISO 2818: -<sup>2)</sup>

Kunststoffe — Herstellung von Probekörpern durch mechanische Bearbeitung

ISO 3167:1993

Kunststoffe — Vielzweckprobekörper

## 3 Definitionen

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 3.

## 4 Prinzip

Ein Standardprobekörper aus Kunststoff oder Hartgummi wird mit einer Biegespannung beaufschlagt, um eine der nominellen Randfaserspannungen zu erzeugen, die in 1.1 angegeben werden. Die Temperatur wird mit gleichförmiger Geschwindigkeit erhöht, und der Temperaturwert, bei dem eine festgelegte Durchbiegung erreicht wird, wird gemessen.

## 5 Prüfeinrichtung

### 5.1 Vorrichtung zum Aufbringen der Biegespannung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 5.1.

Die Stützweite zwischen den Probekörperauflagern muß  $(84 \pm 1)$  mm betragen, falls der Probekörper in der Flachkant-Position getestet wird und  $(100 \pm 2)$  mm, falls der Probekörper in der Hochkant-Position getestet wird.

### 5.2 Heizvorrichtung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 5.2.

### 5.3 Gewichtstücke

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 5.3.

<sup>1)</sup> Im Druck (Überarbeitung von ISO 294:1975)

<sup>2)</sup> Im Druck (Überarbeitung von ISO 2818:1980)

## 5.4 Temperatur-Meßeinrichtung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 5.4.

## 5.5 Einrichtung zum Messen der Durchbiegung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 5.5.

## 6 Probekörper

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 6.

6.1 Je nach Anordnung des Probekörpers in der Prüfapparatur, muß einer der beiden Probekörpertypen verwendet werden.

Falls der Probekörper flachkant geprüft wird, müssen seine Abmessungen sein

Länge,  $l$ :  $(80 \pm 2,0)$  mm

Breite,  $b$ :  $(10 \pm 0,2)$  mm

Dicke,  $h$ :  $(4 \pm 0,2)$  mm

Falls der Probekörper hochkant geprüft wird, müssen seine Abmessungen sein

Länge,  $l$ :  $(120,0 \pm 10,0)$  mm

Breite,  $b$ : 9,8 mm bis 15,0 mm

Dicke,  $h$ : 3,0 mm bis 4,2 mm

Der Probekörper muß gemäß ISO 293 und ISO 2818 hergestellt werden, oder gemäß ISO 294, oder wie zwischen den Beteiligten vereinbart. Im Falle von gepreßten Probekörpern muß die Dicke in der Richtung der beim Pressen aufgetragenen Kraft liegen. Bei Materialien in Plattenform muß die Dicke des Probekörpers (diese Größe ist normalerweise die Dicke der Platte) im Bereich von 3 mm bis 13 mm, vorzugsweise zwischen 4 mm und 8 mm, liegen.

ANMERKUNG 2: Die Prüfergebnisse, die mit fast 13 mm dicker Probekörpern erhalten werden, können wegen schlechterer Wärmeleitung 2 °C bis 4 °C über den an dünnen Probekörpern erhaltenen liegen.

ANMERKUNG 3: Die Möglichkeit, den Test auch mit kleineren  $(80 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 4 \text{ mm})$  Probekörpern in der Flachkant-Position durchzuführen, wurde vorgesehen, weil sie folgende Vorzüge bietet:

- der Probekörper kann aus dem schmalen mittleren Teil des Vielzweckprobekörpers gemäß ISO 3167 entnommen werden;
- er liegt stabiler auf den Auflagern;
- er neigt nicht dazu, nur auf einer Kante zu stehen wie der Hochkant-Probekörper.

6.2 Die Prüfergebnisse an gepreßten Probekörpern hängen von den Preßbedingungen ab. Die Preßbedingungen müssen den Vorschriften für das zu untersuchende Material entsprechen, oder sie müssen zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

6.3 Unstimmigkeiten in den Prüfergebnissen wegen Änderungen in den Preßbedingungen können minimiert werden, indem die Probekörper vor dem Test getempert werden. Da unterschiedliche Materialien auch unterschiedliche Temperbedingungen erfordern, darf nur dann getempert werden, wenn es die Vorschriften für das Material verlangen oder wenn es zwischen den Beteiligten vereinbart wurde.

## 7 Vorbehandlung

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 7.

## 8 Durchführung

### 8.1 Berechnung der aufzubringenden Kraft

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 8.1.

Die nominelle Randfaserspannung muß einer der folgenden Werte sein:

1,80 MPa, diese Methode wird mit Methode A bezeichnet;

0,45 MPa, diese Methode wird mit Methode B bezeichnet;

8,00 MPa, diese Methode wird mit Methode C bezeichnet.

Die Abmessungen des Probekörpers werden in 6.1 angegeben. Die Stützweite zwischen den Probekörperauflagern wird in 6.1 angegeben.

### 8.2 Ausgangstemperatur der Heizvorrichtung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 8.2.

### 8.3 Messung

Siehe ISO 75-1:1993, Unterabschnitt 8.3.

Eine der in Unterabschnitt 8.1 dieses Teils von ISO 75 festgelegten nominellen Randfaserspannungen ist aufzubringen.

Der Temperaturwert ist festzuhalten, bei welchem der Probekörper die Standarddurchbiegung erreicht hat. Diese wird in Tabelle 1 oder 2 für die entsprechende Probekörperhöhe angegeben (Dicke  $h$  für Probekörper, die in der Flachkant-Position getestet werden und Breite  $b$  für Probekörper, die in der Hochkant-Position getestet werden). Dieser Temperaturwert ist die Wärmeformbeständigkeitstemperatur.

ANMERKUNG 4: Die durch die Belastung des Probekörpers bei Raumtemperatur hervorgerufene anfängliche Biegedehnung wird bei diesen Methoden weder festgelegt noch gemessen. Die festgelegte Meßgröße, die Standarddurchbiegung  $s$ , ist im wesentlichen eine Durchbiegungs-Differenz, die einer Biegedehnungs-Differenz entspricht. Das Verhältnis dieser Biegedehnungs-Differenz zur anfänglichen Biegedehnung hängt vom Elastizitätsmodul bei Raumtemperatur des zu testenden Materials ab. Diese Methode ist daher nicht geeignet, um die Wärmeformbeständigkeitstemperaturen von Materialien zu vergleichen, die sich stark in ihrem elastischen Verhalten unterscheiden.

ANMERKUNG 5: Die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Standarddurchbiegungen entsprechen einer Randfaserdehnung von 0,2 % in der Oberfläche des Probekörpers.

## 9 Darstellung der Ergebnisse

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 9.

Falls die Einzelergebnisse für amorphe Kunststoffe oder Hartgummi sich um mehr als 2 °C unterscheiden, oder diejenigen für teilkristalline Kunststoffe um mehr als 5 °C, müssen weitere Tests durchgeführt werden.

## 10 Genauigkeit

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 10.

**Tabelle 1: Standarddurchbiegung für verschiedene Probekörperhöhen — 80 mm × 10 mm × 4 mm-Probekörper, getestet in der Flachkant-Position**

Probekörperhöhe (Dicke <i>h</i> des Probekörpers) mm	Standarddurchbiegung mm
3,8	0,36
3,9	0,35
4,0	0,34
4,1	0,33
4,2	0,32

**Tabelle 2: Standarddurchbiegung für verschiedene Probekörperhöhen — 120 mm × (3,0 bis 4,2) mm × (9,8 bis 15,0) mm-Probekörper, getestet in der Hochkant-Position**

Probekörperhöhe (Breite <i>b</i> des Probekörpers) mm	Standarddurchbiegung mm
9,8 bis 9,9	0,33
10,0 bis 10,3	0,32
10,4 bis 10,6	0,31
10,7 bis 10,9	0,30
11,0 bis 11,4	0,29
11,5 bis 11,9	0,28
12,0 bis 12,3	0,27
12,4 bis 12,7	0,26
12,8 bis 13,2	0,25
13,3 bis 13,7	0,24
13,8 bis 14,1	0,23
14,2 bis 14,6	0,22
14,7 bis 15,0	0,21

## 11 Prüfbericht

Siehe ISO 75-1:1993, Abschnitt 11.

Die Information über

n) die Anordnung des Probekörpers (flachkant oder hochkant);

i) die nominelle Randfaserspannung;

kann folgendermaßen angegeben werden:

Es werden die Methoden A, B oder C angegeben, um die nominelle Randfaserspannung zu bezeichnen und die Buchstaben "e" und "f", um die Probekörperanordnung zu bezeichnen.

In dieser Weise würde ein Test unter Verwendung einer nominellen Randfaserspannung von 1,80 MPa und einer Flachkant-Position des Probekörpers bezeichnet als "Methode Af". In ähnlicher Weise würde ein Test mit einer nominellen Randfaserspannung von 0,45 MPa und einer Hochkant-Position des Probekörpers als "Methode Be" bezeichnet.

Anmerkung zur deutschen Übersetzung:

"flachkant" = englisch "flatwise" = f

"hochkant" = englisch "edgewise" = e